

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-142005

(43)Date of publication of application : 16.05.2003

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

H04N 5/66

(21)Application number : 2001-333681

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 31.10.2001

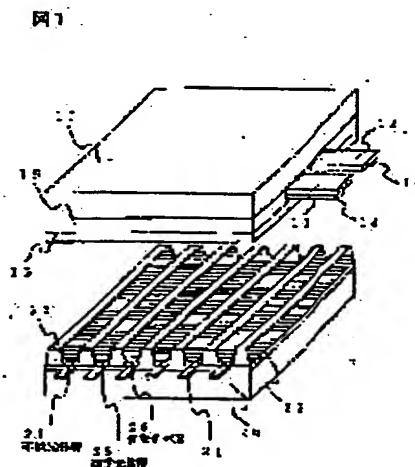
(72)Inventor : SHIUKI MASATOSHI

## (54) PLASMA DISPLAY DEVICE AND IMAGE DISPLAY SYSTEM USING THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plasma display device and an image display system having high performance with high quality of a dynamic picture image.

**SOLUTION:** This plasma display device is equipped with a plasma display panel having at least substrates, a discharge gas space formed between a pair of substrates, electrodes formed on the facing surfaces of the substrates, and a phosphor layer formed on the surfaces coming in contact with the discharge gas space of a pair of substrates, and a driving circuit driving the panel through the electrodes, and the afterglow time (1/10 afterglow time) of light generated from each phosphor layer providing red, green, and blue emissions constituting the phosphor layer is set to 8 ms or less.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-142005

(P2003-142005A)

(43) 公開日 平成15年5月16日 (2003.5.16)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テーム(参考)

H 0 1 J 11/02

H 0 1 J 11/02

B 5 C 0 4 0

H 0 4 N 5/68

1 0 1

H 0 4 N 5/68

1 0 1 A 5 C 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-333681(P2001-333681)

(71) 出願人 000005108

(22) 出願日 平成13年10月31日 (2001.10.31)

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 椎木 正敏  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

Fターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GG03

GG08 MA02

5C058 AA11 AB01 BA35

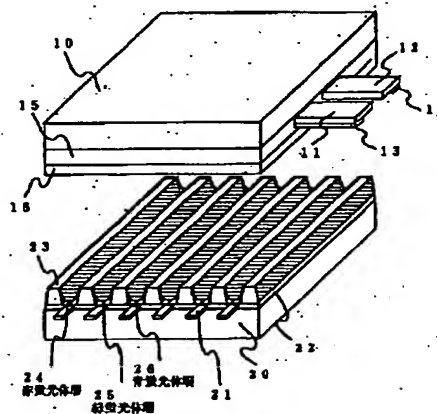
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ表示装置及びそれを用いた映像表示システム

(57) 【要約】

【課題】 動画像品質が優れた高性能なプラズマディスプレイ装置及び映像表示システムを提供する。

【解決手段】 基板と、前記一对の基板間に形成された、放電ガス空間と、前記基板の対向面に形成された電極と、前記一对の基板の前記放電ガス空間に接する面に形成された蛍光体層とを少なくとも備えたプラズマディスプレイパネルと、前記電極を介して該パネルを駆動する駆動回路とを備えたプラズマディスプレイ表示装置の、蛍光体層を構成する赤、緑、青色発光を提供する各蛍光体層から発生する光の残光時間 (1/10残光時間) が8ms以下であるプラズマディスプレイ表示装置。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 間隔を介して対向配置された一対の基板と、前記一対の基板間に形成された、放電により紫外線を発生するガスが封入された放電ガス空間と、前記一対の基板の対向面の夫々に形成された電極と、前記一対の基板の一方の、前記放電ガス空間に接する面に形成された蛍光体層とを少なくとも備えたプラズマディスプレイパネルと、前記電極を介して該プラズマディスプレイパネルを駆動する駆動回路とを備えたプラズマディスプレイ表示装置において、前記蛍光体層を構成する赤、緑、青色発光を提供する各蛍光体層から発生する光の残光時間（1/10残光時間）が8ms以下であることを特徴とするプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項2】 前記緑蛍光体層がZn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn蛍光体で構成されており、そのMn/Zn組成比が0.04以上であることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項3】 前記緑蛍光体層の構成材料であるZn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn蛍光体のMn/Zn組成比が0.06以上、0.10以下であることを特徴とする請求項2記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項4】 前記緑蛍光体層がZn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn蛍光体と(Y,Gd,Sc)2SiO<sub>5</sub>:Tb、(Y,Gd)3(Al,Ga)5O<sub>12</sub>:Tb、(Y,Gd)3(Al,Ga)5O<sub>12</sub>:Ce、(Y,Gd)B3O<sub>6</sub>:Tbの群から選ばれた一種以上の蛍光体と混合されている組成であることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項5】 前記緑蛍光体層の構成材料であるZn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn蛍光体のMn/Zn組成比が0.04以上であることを特徴とする請求項4記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項6】 間隔を介して対向配置された一対の基板と、前記一対の基板間に形成された、放電により紫外線を発生するガスが封入された放電ガス空間と、前記一対の基板の対向面の夫々に形成された電極と、前記一対の基板の一方の、前記放電ガス空間に接する面に形成された蛍光体層とを少なくとも備えたプラズマディスプレイパネルと、前記電極を介して該プラズマディスプレイパネルを駆動する駆動回路とを備えたプラズマディスプレイ表示装置において、前記蛍光体層を構成する赤、緑、青色発光を提供する各蛍光体層から発生する光の残光時間（1/10残光時間）が6ms以下であり、赤、緑蛍光体層から発生する光の残光時間差が2ms以下であることを特徴とするプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項7】 前記緑蛍光体層がZn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn蛍光体で構成されており、そのMn/Zn組成比が0.04以上であることを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項8】 前記緑蛍光体層の構成材料であるZn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn蛍光体のMn/Zn組成比が0.06以上、0.10以下であることを特徴とする請求項7記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項9】 前記緑蛍光体層がZn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn蛍光体と(Y,Gd,Sc)2SiO<sub>5</sub>:Tb、(Y,Gd)3(Al,Ga)5O<sub>12</sub>:Tb、(Y,Gd)3(Al,Ga)5O<sub>12</sub>:Ce、(Y,Gd)B3O<sub>6</sub>:Tbの群から選ばれた一種以上の蛍光体と混合されている組成であることを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項10】 前記緑蛍光体層の構成材料であるZn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn蛍光体のMn/Zn組成比が0.04以上であることを特徴とする請求項9記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項11】 前記緑蛍光体層の構成材料であるZn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:MnとY<sub>2</sub>SiO<sub>5</sub>:Tb、(Y,Gd)3(Al,Ga)5O<sub>12</sub>:Tb、(Y,Gd)B3O<sub>6</sub>:Tb、YB<sub>3</sub>O<sub>6</sub>:Tbの群から選ばれた一種以上の蛍光体と混合されている組成で、その混合比率（Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mnの割合）が40%～80%の範囲にあることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項12】 前記赤蛍光体層が(Y,Gd)B<sub>3</sub>O<sub>6</sub>:EuとY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Eu、(Y,Gd)(P,V)O<sub>4</sub>:Euのいずれか一種以上の蛍光体と混合されていることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項13】 上記混合の比率（(Y,Gd)B<sub>3</sub>O<sub>6</sub>:Euの割合）が50%～90%の範囲にあることを特徴とする請求項12記載のプラズマディスプレイ表示装置。

【請求項14】 間隔を介して対向配置された一対の基板と、前記一対の基板間に形成された、放電により紫外線を発生するガスが封入された放電ガス空間と、前記一対の基板の対向面の夫々に形成された電極と、前記一対の基板の一方の、前記放電ガス空間に接する面に形成された蛍光体層とを少なくとも備えたプラズマディスプレイパネルと、前記電極を介して該プラズマディスプレイパネルを駆動する駆動回路とを備えたプラズマディスプレイ表示装置の、前記蛍光体層を構成する赤、緑、青色発光を提供する各蛍光体層から発生する光の残光時間（1/10残光時間）が8ms以下であるプラズマディスプレイ表示装置を備えたことを特徴とする映像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、放送受信機、あるいは映像表示に用いられる表示装置であるプラズマディスプレイ表示装置及びこの表示装置を用いた映像表示システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、放送受信機、コンピュータ用端末、あるいは画像（映像）表示に用いられる平面型の表示装置として、プラズマディスプレイパネル（以下、単に、PDPと称する）を用いたプラズマディスプレイ装置が量産化されている。

【0003】 プラズマディスプレイ装置は、そのPDPにおける希ガスを含む微小放電空間での負グロー領域で発生する短波長紫外線（希ガスとしてキセノンを用いた場合は、その共鳴線は147nmまたは172nmにある）を励起源として放電空間内に配置した蛍光体を発光させて、カ

ラー表示を行うものである。

【0004】プラズマディスプレイ装置のPDPでは、蛍光体の励起源として水銀蒸気共鳴線253.7nmより波長の短い希ガスの共鳴線等を用い、その短波長限界はヘリウムの共鳴線58.4nmである。

【0005】このガス放電セルの構造は、例えば「カラーPDP技術と材料」/(株)シー・エム・シー発行]に記載されている如きものであり、代表的構造を図9に示す。図9は、一般的な面放電型カラープラズマディスプレイ装置(PDP)の構成を示す分解斜視図である。図9に示すPDPは、ガラス基板から成る前面基板10と背面基板20とを貼り合せて一体化したものであり、赤(R)、緑(G)、青(B)の各蛍光体層24、25、26を背面基板20に形成した反射型PDPである。

【0006】前面基板10は、背面基板20と対向する側の面上には、一定の距離を隔てて平行に形成される一対の表示電極11、12が形成されている。この一対の表示電極11、12は透明電極で形成され、さらに、この表示電極11、12には、透明電極の導電性を補うための不透明のバス電極13、14が重畳して設けられている。

【0007】また、これら電極11から14は、AC駆動のための誘電体(例えば鉛ガラス)層15により被覆され、この誘電体層15は酸化マグネシウム(MgO)から成る保護膜16が設けられている。

【0008】酸化マグネシウム(MgO)は、耐スパッタ性、二次電子放出係数が高いため、誘電体層15を保護し、放電開始電圧を低下させる働きをする。

【0009】背面基板20の前面基板10と対向する側の面上には、前面基板10の表示電極11、12群に直交するアドレス電極21からなる電極群を有し、このアドレス電極21は、誘電体層22により被覆されている。この誘電体層22上には、放電の拡がりを防止(放電の領域を規定)するためにアドレス電極21間を仕切る隔壁(リブ)23が設けられている。隔壁23は低融点ガラスで構成され、間隔、高さ、側壁形状等は、すべて同じ形状とされる。

【0010】この隔壁23間の溝面を被覆する形で、赤、緑、青に発光する各蛍光体層24、25、26が、順次ストライプ状に塗布されている。これらの各蛍光体層24、25、26の形成は、まず背面基板20にアドレス電極21、誘電体層22及び隔壁23を形成したものに、各蛍光体層24、25、26を形成する蛍光体粒子とビヒクルとを混ぜて蛍光体ペーストとしたものをスクリーン印刷などの方法で塗布後、焼成により揮発成分を除去させて形成する。

【0011】前面基板10と背面基板20との間の放電空間には、図9には図示していないが、放電ガス(例えば、ヘリウム、ネオン、キセノンなどの混合ガス)が封入されている。

【0012】このPDPでは、表示電極11、12の一方、例えば、表示電極12とアドレス電極21とにより放電セル(単位発光領域または放電スポット)を選択し、表示電極11、12間の維持放電により選択された放電セルでガス放電を繰り返し実行させる。ガス放電によって生じる真空紫外線により、その領域の蛍光体層が励起され可視発光が得られ、そして、3原色に対応する赤、緑、青の各蛍光体層24、25、26を有する単位発光領域の発光量の組み合わせでカラー表示が得られる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】カラーPDPは、年々性能向上が図られ、直視型陰極線管カラーテレビジョンを代替しようとしている。PDPがテレビ放送受信機として家庭用大型テレビとして本格的に普及するためには、動画像品質のさらなる向上が必要である。本発明の目的は、動画像品質を高性能化するPDPを実現できる赤、緑蛍光体層を提供することにある。

【0014】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0015】

【課題を解決するための手段】プラズマディスプレイ表示装置の動画像品質は、赤、緑、青の各色に発光する蛍光体からの可視光の残光時間によりその品質が左右される。ディスプレイの駆動周期が60Hzの場合では、残光時間が16.6ms以上になると、次の周期まで発光が尾を引くため、表示画像に乱れを生じる。そのため、蛍光体の残光時間(1/10残光時間)をできるだけ短くする必要がある。但し、実用的には、その残光時間を8ms以下程度まで低減できれば、動画像品質をかなり高品質で表示することが可能となる。さらに、6ms以下まで残光時間を低減できれば、ほとんどの動画像を高品質で表示することができる。そこで、様々な赤蛍光体及び緑蛍光体を試作し、PDP内での蛍光体発光の残光時間を評価した。但し、現在PDPに使用されている青蛍光体は、残光時間が極端に短い(1ms以下)ため、特に短残光化を進める必要がない。

【0016】その結果、緑蛍光体には、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ 蛍光体で構成されおり、そのMn/Zn組成比が0.05以上であるものが好適であることがわかった。また、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ 蛍光体と(Y,Gd,Sc)2SiO<sub>5</sub>:Tb、(Y,Gd)3(Al,Ca)5O<sub>12</sub>:Tb、(Y,Gd)3(Al,Ca)5O<sub>12</sub>:Ce、(Y,Gd)B3O<sub>6</sub>:Tbの群から選ばれた一種以上の蛍光体と混合されている組成も好適であることが見出された。また、赤蛍光体には、(Y,Gd)B<sub>3</sub>O<sub>6</sub>:EuとY<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Eu、(Y,Gd)(P,V)O<sub>4</sub>:Euのいずれか一種以上の蛍光体と混合されている組成が好適であることがわかった。

【0017】さらに、PDPの赤、緑発光を提供する各蛍光体層に上記赤、緑蛍光体を適用することで、上記目

的を達成することができる。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0019】【実施の形態1】図1は、本発明の実施の形態1のプラズマディスプレイ装置のPDPの構成を示す分解斜視図である。

【0020】図2は、本実施の形態のPDPの1画素分の構成を示す断面図である。本実施の形態のプラズマディスプレイ装置のPDPの構成は、前記図9に示すPDPとほぼ同じであるので、その詳細な説明は省略する。但し、蛍光体層24は、本発明の一つの特徴である(Y, Gd) B03:Eu蛍光体とY203:Eu蛍光体を混合した赤蛍光体が充填されている。さらに、蛍光体層25は、従来使用されているZn2SiO4:Mn蛍光体であり、その1/10残光特性が6msを示す緑蛍光体が充填されている。なお、図2では、前面基板10側を、 $\pm 90^\circ$ 回転して図示している。

【0021】本実施の形態のような、面放電型カラーPDPのPDPでは、例えば、表示電極12（一般に、走査電極と呼ぶ。）に負の電圧を、アドレス電極21と表示電極11に正の電圧（表示電極12に印加される電圧に比して正の電圧）を印加することにより放電が発生し、これにより、表示電極11と表示電極12との間で放電を開始するための補助となる壁電荷が形成される（これを書き込みと称する。）この状態で表示電極11と表示電極12との間に、適当な逆の電圧を印加すると、誘電体15（及び保護層16）を介して、両電極の間の放電空間で放電が発生する。放電終了後、表示電極11と表示電極12とに印加する電圧を逆にすると、新たに放電が発生する。これを繰り返すことにより継続的に放電が発生する（これを維持放電又は表示放電と呼ぶ）。

【0022】本実施の形態のPDPは、背面基板20上に、銀などで構成されているアドレス電極21と、ガラス系の材料で構成される誘電体層22を形成した後、同じくガラス系の材料で構成される隔壁材を厚膜印刷し、プラストマスクを用いて、プラスト除去により、隔壁23を形成する。次に、この隔壁23上に、赤、緑、青の各蛍光体層（24、25、26）を該当する隔壁23間の溝面を被覆する形で、順次ストライプ状に形成する。

【0023】ここで、各蛍光体層（24、25、26）は、赤、緑、青に対応し、赤蛍光体粒子40重量部（ビヒクル60重量部）、緑蛍光体粒子35重量部（ビヒクル65重量部）、青蛍光体粒子30重量部（ビヒクル70重量部）とし、それぞれビヒクルと混ぜて蛍光体ペーストとし、スクリーン印刷により塗布したあと、乾燥及び焼成工程により蛍光体ペースト内の揮発成分の蒸発と有機物の燃焼除去を行って形成する。なお、本実施の形態で用いた蛍光体層は、中央粒径が $3\mu\text{m}$ の各蛍光体粒

子で構成されている。

【0024】また、各蛍光体の材料は、赤蛍光体は(Y, Gd) B03:Eu蛍光体とY203:Eu蛍光体を1:1混合物であり、緑蛍光体は1/10残光時間を6msとするために、Mn/Zn組成比を0.07としたZn2SiO4:Mn蛍光体を用い、青蛍光体はBaMgAl10O14:Euである。

【0025】次に、表示電極（11、12）、バス電極（13、14）、誘電体層15、保護層16を形成した前面基板10と、背面基板20をフリット封着し、パネル内を真空排気した後放電ガスを注入し封止する。本実施の形態のPDPは、そのサイズが42ワイド型、画素数VGA相当（ $852 \times 480$ ）で、一画素のピッチが $490\mu\text{m} \times 1080\mu\text{m}$ である。次に、本実施の形態において、Zn2SiO4:Mn蛍光体のMn/Zn組成比を0.01~0.1まで変化させ赤、青蛍光体は同一の材料を使用し、各Mn/Zn組成比を有する緑蛍光体を緑蛍光体層25に充填したプラズマディスプレイ装置を作製し、動画像表示時の画質およびPDPパネルの残光時間を調べた。Mn/Zn組成比が0.01、0.03、0.05、0.07、0.09、0.1における緑蛍光体の1/10残光時間は、12ms、10ms、8ms、6ms、4ms、3msであった。しかし、4ms以下の残光特性を示すMn/Zn組成比0.09以上のZn2SiO4:Mn蛍光体では、輝度の大幅な低下と寿命性能の低減が激しく生じることがわかった。また、本実施例で使用した赤蛍光体は、(Y, Gd) B03:Eu蛍光体とY203:Eu蛍光体の1:1混合物であり、その1/10残光時間が約6msであることが確認できた。動画像表示時の主観評価では、緑蛍光体も6msの残光時間を示す組合せが最も印象が良く、その次に、8ms、4msとの組合せが良好な画質を得られることがわかった。

【0026】【比較例1】ここでは、赤蛍光体は(Y, Gd) B03:Eu蛍光体単一組成とし、緑蛍光体がZn2SiO4:Mn蛍光体でありMn/Zn組成比が0.01の場合を比較例として作製し、実施の形態1における各プラズマディスプレイ装置の動画像表示時の画質およびPDPパネルの残光時間を比較した。比較例1で作製したプラズマディスプレイ装置の緑色表示時の1/10残光時間は、約12msである。また、赤蛍光体の残光時間も約9msと長いため、動画像の表示品質は、かなり尾引きが目につく結果となった。特に、緑色の残光性が目立つことがわかった。以上の比較から、PDPの赤蛍光体の1/10残光時間調整を(Y, Gd) B03:Eu蛍光体とY203:Eu蛍光体の混合物で実施できることを示すことができた。さらに、赤蛍光体が6ms程度の残光時間を有する場合には、緑蛍光体も8ms~4ms程度の残光時間が好適であり、ほぼ同一な残光時間6msを有する場合が最適であることを見出した。また、緑蛍光体であるZn2SiO4:Mn蛍光体の残光時間を低減するには、Mn/Zn組成比を調整することが有効であり、かつ8ms~4msの残光時間を得るには、その組成比が0.05~0.09の範囲が好適であることがわかった。

【0027】なお、本実施の形態では、青蛍光体をBaMg

Al10014:Euの場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明は、前記以外の蛍光体材料、及び前記以外の蛍光体材料の組合せにも適用可能であり、さらに様々な粒子径、サイズに対しても共通に適用可能である。

【0028】また、本発明が適用可能なPDPのサイズは、特に限定されるものではなく、様々な画面サイズ（20から100インチ程度）、解像度、画素サイズなどPDPのサイズを決めるパラメータに関係なく適用することができる。

【0029】[実施の形態2]本実施の形態のプラズマディスプレイ装置のPDPの構成は、前記図9に示すPDPと同じであるので、その詳細な説明は省略する。前記実施の形態1では、Zn2SiO4:Mn蛍光体のMn/Zn比を変化させたときの残光特性について示した。ここでは、赤蛍光体である(Y,Gd)B03:Eu蛍光体とY2O3:Eu蛍光体の混合比率について、Y2O3:Eu蛍光体の含有率を10%, 30%, 50%, 70%, 90%に変化させた場合の残光時間及び動画像品質の主観評価を実施した。

【0030】前記実施の形態1と同様に、各蛍光体層（24, 25, 26）は、赤、緑、青に対応し、赤蛍光体はいずれの場合も蛍光体粒子40重量部（ビヒクル60重量部）、緑蛍光体粒子35重量部（ビヒクル65重量部）、青蛍光体粒子30重量部（ビヒクル70重量部）とし、それぞれビヒクルと混ぜて蛍光体ペーストとし、スクリーン印刷により塗布したあと、乾燥及び焼成工程により蛍光体ペースト内の揮発成分の蒸発と有機物の燃焼除去を行って形成した。また、青蛍光体はBaMgAl10014:Euである。各赤蛍光体の混合比率（Y2O3:Euの含有比率）での残光時間は、10%, 30%, 50%, 70%, 90%において、夫々8.5ms, 7.0ms, 6.0ms, 4.0ms, 3.5msの値を示した。動画像品質は、緑蛍光体の6ms付近である7.0~4.0msで良好な映像表示が得られた。この結果、赤蛍光体の混合比率は、30%~70%程度が好適であることがわかった。PDPの赤蛍光体の1/10残光時間調整を(Y,Gd)B03:Eu蛍光体とY2O3:Eu蛍光体の混合物で実施できることを示すことができた。さらに、緑蛍光体が6ms程度の残光時間を有する場合には、赤蛍光体も8ms~4ms程度（実施例検討では、7ms~4ms）の残光時間が好適であり、ほぼ同一な残光時間6msを有する場合が最適であることを見出した。また、赤蛍光体である(Y,Gd)B03:Eu蛍光体とY2O3:Eu蛍光体の混合物の比率は、30%~70%の範囲が8ms~4msの残光時間を得るには好適であることがわかった。さらに、赤蛍光体の混合組合せとして、(Y,Gd)B03:Eu蛍光体と(Y,Gd)(P,V)O4:Eu蛍光体の混合物の場合についても同様な検討を実施した。この場合における8ms~4msの残光時間を得る混合比率((Y,Gd)(P,V)O4:Euの含有率)は、25%~95%の範囲が好適であることがわかった。

【0031】なお、本実施の形態では、青蛍光体をBaMgAl10014:Euの場合について説明したが、本発明はこれに

限定されるものではなく、本発明は、前記以外の蛍光体材料、及び前記以外の蛍光体材料の組合せにも適用可能であり、さらに様々な粒子径、サイズに対しても共通に適用可能である。また、本発明が適用可能なPDPのサイズは、特に限定されるものではなく、様々な画面サイズ（20から100インチ程度）、解像度、画素サイズなどPDPのサイズを決めるパラメータに関係なく適用することができる。

【0032】[実施の形態3]図3は、本実施の形態のPDPの1画素分の構成を示す断面図である。本実施の形態では、緑蛍光体層25への緑蛍光体の充填は、スクリーン印刷法で、まず5msの残光時間を示す(Y,Gd)3(Al,Ga)5012:Tb蛍光体、次に8msの残光を示すZn2SiO4:Mn蛍光体の順に2回印刷を行ない、図3に示す2種の蛍光体を積層した緑蛍光体層25を形成した。

【0033】前記実施の形態1と同様に、各蛍光体層（24, 25, 26）は、赤、緑、青に対応し、赤蛍光体粒子40重量部（ビヒクル60重量部）、緑蛍光体粒子14重量部（ビヒクル86重量部）としZn2SiO4:Mn蛍光体を1種と緑蛍光体粒子20重量部（ビヒクル80重量部）とし(Y,Gd)3(Al,Ga)5012:Tb蛍光体（Tb濃度10mol%）を1種準備し、青蛍光体粒子30重量部（ビヒクル70重量部）とし、それぞれビヒクルと混ぜて蛍光体ペーストとし、スクリーン印刷により塗布したあと、乾燥及び焼成工程により蛍光体ペースト内の揮発成分の蒸発と有機物の燃焼除去を行って形成した。また、各蛍光体の材料は、赤蛍光体は(Y,Gd)B03:Eu蛍光体と(Y,Gd)(P,V)O4:Eu蛍光体の混合物であり、混合比率は60%の場合であり、青蛍光体はBaMgAl10014:Euであり、緑蛍光体はZn2SiO4:Mn蛍光体とY3(AlxGa1-x)5012:Tb蛍光体（Tb濃度10mol%）を別々に準備した。

【0034】この時の赤蛍光体の1/10残光時間は、約6msであり、積層型緑蛍光膜から得られる発光の残光時間も6msとほぼ同等な残光特性を得ることができた。そのため、動画像品質も良好な表示映像が得られた。また、積層型緑蛍光膜中の体積比率を変化させるため、Zn2SiO4:Mn緑蛍光体粒子を25~10重量部（ビヒクル75~90重量部）とした蛍光体ペーストと(Y,Gd)3(Al,Ga)5012:Tb蛍光体（Tb濃度10mol%）緑蛍光体粒子を10~25重量部（ビヒクル90~75重量部）とした蛍光体ペーストをそれぞれ準備し、先程と同じ条件で印刷形成を行った。すべての場合で蛍光体粒子の重量部が35となるように組合せた。積層型緑蛍光膜の場合における体積比率を変化させたときの残光特性は、(Y,Gd)3(Al,Ga)5012:Tb蛍光体の含有量が約30%, 約40%, 約60%, 約70%のときに、夫々1/10残光時間が7ms, 6.5ms, 6ms, 5.5msになることを確認した。このように、希土類元素テルビウムを付活したY3(AlxGa1-x)5012:Tb蛍光体（Tb濃度10mol%）とZn2SiO4:Mn蛍光体とを積層して形成した蛍光体層25においても、残光時間が調整できることを実証し

た。また、PDPの赤蛍光体の1/10残光時間調整を(Y,Gd)B03:Eu蛍光体と(Y,Gd)(P,V)04:Eu蛍光体の混合物であり、混合比率は60%の場合であり、6ms程度の残光時間を有する場合には、積層型緑蛍光体膜も8ms~4ms程度(実施例検討では、7ms~5ms)の残光時間が好適であり、ほぼ同一な残光時間6msを有する場合が最適であることを確認した。

【0035】なお、本実施の形態では、青蛍光体をBaMgAl10014:Euの場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明は、前記以外の蛍光体材料、及び前記以外の蛍光体材料の組合せにも適用可能であり、さらに様々な粒子径、サイズに対しても共通に適用可能である。また、本発明が適用可能なPDPのサイズは、特に限定されるものではなく、様々な画面サイズ(15から100インチ程度)、解像度、画素サイズなどPDPのサイズを決めるパラメータに関係なく適用することができる。

【0036】[実施の形態4]本実施の形態のプラズマディスプレイ装置のPDPの構成は、前記図9に示すPDPと同じであるので、その詳細な説明は省略する。

【0037】図4は、本実施の形態のプラズマディスプレイ装置のPDPの1画素分の隔壁間隔を示す図である。本実施の形態は、前記実施の形態とは異なる背面基板20の構造を用いている。隔壁23の間隔は、緑の放電セルサイズ(隔壁間隔)を100%として、赤の放電セルを80%として、青の放電セルを120%とし、最大40%ほど隔壁間隔に変化を持たせた。

【0038】本実施の形態では、8msの残光を示すZn2SiO4:Mn蛍光体と4msの残光時間を示すY2SiO5:Tb蛍光体との混合比率(Y2SiO5:Tb蛍光体の含有量)を変化させた場合について残光特性の評価を実施した。

【0039】蛍光体層25への緑蛍光体の充填は、スクリーン印刷法で、図4に示す各蛍光体層(24、25、26)を形成した。前記実施の形態1と同様に、各蛍光体層(24、25、26)は、赤、緑、青に対応し、赤蛍光体粒子35重量部(ビヒクル60重量部)、緑蛍光体粒子40重量部(ビヒクル60重量部)としZn2SiO4:Mn蛍光体とY2SiO5:Tb蛍光体の混合物を用い、青蛍光体粒子50重量部(ビヒクル50重量部)とし、それぞれビヒクルと混ぜて蛍光体ペーストとし、スクリーン印刷により塗布したあと、乾燥及び焼成工程により蛍光体ペースト内の揮発成分の蒸発と有機物の燃焼除去を行って形成した。また、各蛍光体の材料は、赤蛍光体は(Y,Gd)B03:Eu蛍光体と(Y,Gd)(P,V)04:Eu蛍光体の混合物であり、6ms程度の残光時間を有する混合比率60%の場合であり、青蛍光体はBaMgAl10014:Euであり、緑蛍光体はZn2SiO4:Mn蛍光体とY2SiO5:Tb蛍光体とを1:1で混合した緑蛍光体を準備した。本実施の形態における混合比率(Y2SiO5:Tb蛍光体の含有率)を10%、30%、50%、70%、90%と変化した場合の残光特性は、夫々1/10残光時間が

7.5ms、6.5ms、6ms、5ms、4.5msになることを確認した。

【0040】このように、Zn2SiO4:Mn蛍光体と希土類元素テルビウムを付活したY2SiO5:Tb蛍光体(Tb濃度10mol%)とを混合して形成した蛍光体層25においても、残光時間が調整できることを実証した。また、PDPの赤蛍光体の1/10残光時間調整を(Y,Gd)B03:Eu蛍光体と(Y,Gd)(P,V)04:Eu蛍光体の混合物であり、混合比率は60%の場合であり、6ms程度の残光時間を有する場合には、積層型緑蛍光体膜も8ms~4ms程度(実施例検討では、7.5ms~4.5ms)の残光時間が好適であり、ほぼ同一な残光時間6msを有する場合が最適であることを確認した。

【0041】このように、相対輝度も高く、色度点も良好な値が得られた。希土類元素テルビウムを付活したY2SiO5:Tbの蛍光体とZn2SiO4:Mn蛍光体との混合蛍光体は、その混合比率またTb添加濃度に制約はない。

【0042】さらに、希土類元素テルビウム(Tb)を付活した酸化物蛍光体として、下記の緑色発光蛍光体による混合緑色蛍光膜の評価を行った。検討した緑色蛍光体は、組成式YB03:Tb、LuB03:Tb、GdB03:Tb、ScB03:Tb、YPO4:Tb、LaPO4:Tbで表される組成を主成分とする蛍光体群から順次少なくとも1種以上の材料を選択し輝度評価を行った。このときの混合比率は50%一定とし、希土類元素テルビウム(Tb)の添加濃度は5mol%一定とした。まず、上記蛍光体群から選んだ一種の緑色発光を提供する蛍光体とZn2SiO4:Mn蛍光体とを混合した場合は、LuB03:Tb、GdB03:Tb、ScB03:Tb、YPO4:Tbの場合に短残光化を確認できた。

【0043】なお、本実施の形態では、青蛍光体をBaMgAl10014:Euの場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明は、前記以外の蛍光体材料、及び前記以外の蛍光体材料の組合せにも適用可能であり、さらに様々な粒子径、サイズに対しても共通に適用可能である。また、本発明が適用可能なPDPのサイズは、特に限定されるものではなく、様々な画面サイズ(15から100インチ程度)、解像度、画素サイズなどPDPのサイズを決めるパラメータに関係なく適用することができる。

【0044】[実施の形態5]以下、前記各実施の形態のPDPを使用する表示システムについて説明する。

【0045】図5は、前記各実施の形態のPDPを使用するプラズマディスプレイパネル部100の概略構成を示すブロック図である。同図に示すように、プラズマディスプレイパネル部100は、PDP110、データドライバ回路(121、122)、走査ドライバ回路130、高圧パルス発生回路(141、142)、および前記各回路を制御する制御回路150で構成される。

【0046】ここで、PDP110は、前記各実施の形態で説明したPDPであり、このPDP110は、画面を上下に分割して同時に駆動するデュアルスキャン方式



で駆動される。そのため、PDP110の長辺側に2個データドライバ回路(121, 122)が設けられ、この2個のデータドライバ回路(121, 122)は、上下のアドレス電極21を同時に駆動する。

【0047】また、PDP110の短辺側の一方には、走査ドライバ回路130が設けられ、この走査ドライバ回路130は、表示電極22を駆動する。高圧パルス発生回路141は、走査ドライバ回路130から表示電極22に印加される高電圧パルスを生成する。

【0048】PDP110の短辺側の他方には、高圧パルス発生回路142が設けられ、この高圧パルス発生回路142は、高電圧パルスを生成し、表示電極21を駆動する。

【0049】図6は、図5に示すプラズマディスプレイパネル部100を備えるプラズマディスプレイモジュール200の一例の概略構成を示すブロック図である。同図に示すように、プラズマディスプレイモジュール200は、入力信号処理回路211、画質改善処理回路212、フレームメモリ213、スキャン/データドライバ制御回路214から成る信号処理回路210、電力調整回路220、高圧電源回路230およびプラズマディスプレイパネル部100で構成される。このプラズマディスプレイモジュール200に入力される入力画像信号は、入力信号処理回路211および画質改善処理回路212でγ補正などの信号処理が施された後、フレームメモリ213に格納される。この場合に、入力画像信号がアナログ信号の場合には、入力信号処理回路211においてデジタルデータに変換される。

【0050】スキャン/データドライバ制御回路214は、前記データドライバ回路(121, 122)および走査ドライバ回路130を制御・駆動する。

【0051】図7は、図6に示すプラズマディスプレイモジュール200を備えるプラズマディスプレイモニタ300の一例の概略構成を示すブロック図である。また、図8は、図6に示すプラズマディスプレイモジュール200を備えるPDPテレビジョンシステム400の一例の概略構成を示すブロック図である。図7、図8において、310はスピーカであり、また、410はテレビチューナーである。この図7に示すプラズマディスプレイモニタ300、および図8に示すプラズマディスプレイテレビジョンシステム400では、外部から映像、音声、および電源が供給される。

【0052】これら表示システムで得られた画質は、高輝度で品質がよく、特に動画像表示の際の尾引き現象が低減し、動画像品質が高いことが確認できた。

【0053】以上、本発明者によってなされた発明を、前期実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

#### 【0054】

【発明の効果】本発明によれば、プラズマディスプレイ表示装置の残光時間を低減し動画像の表示品質を高めることができる。また、プラズマディスプレイ表示装置を備えた優れた映像表示システムを実現することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の形態1のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの構成を示す分解斜視図である。

【図2】本発明の実施例の形態1のプラズマディスプレイパネルの1画素分の構成を示す断面図である。

【図3】本発明の実施例の形態2のプラズマディスプレイパネルの1画素分の構成を示す断面図である。

【図4】本発明の実施例の形態3のプラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの1画素分の隔壁間隔を示す図である。

【図5】前記各実施例の形態のプラズマディスプレイパネルを使用するプラズマディスプレイパネル部の概略構成を示すブロック図である。

【図6】図5に示すプラズマディスプレイパネル部を備えるプラズマディスプレイモジュールの一例の概略構成を示すブロック図である。

【図7】図6に示すプラズマディスプレイモジュールを備えるプラズマディスプレイモニタの一例の概略構成を示すブロック図である。

【図8】図6に示すプラズマディスプレイモジュールを備えるプラズマディスプレイテレビジョンシステムの一例の概略構成を示すブロック図である。

【図9】一般的な面放電型カラープラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネルの構成を示す分解斜視図である。

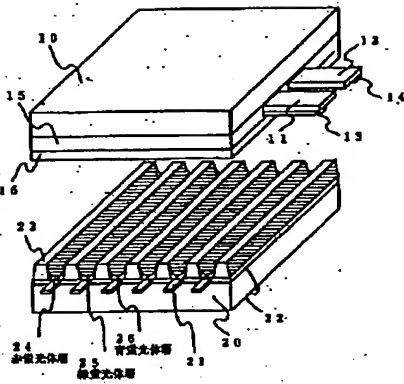
#### 【符号の説明】

10…前面基板、11, 12…表示電極、13, 14…バス電極、15, 22…誘電体層、16…保護膜、20…背面基板、21…アドレス電極、23…隔壁、24…赤(R)の蛍光体層、25…緑(G)の蛍光体層、26…青(B)の蛍光体層、100…プラズマディスプレイ部、110…プラズマディスプレイパネル、121, 122…データドライバ回路、130…走査ドライバ回路、141, 142…高圧パルス発生回路、150…制御回路、200…プラズマディスプレイモジュール、210…信号発生回路、211…入力信号処理回路、212…画質改善処理回路、213…フレームメモリ、214…スキャン/データドライバ制御回路、220…電力調整回路、230…高圧電源回路、300…プラズマディスプレイモニタ、310…スピーカ、400…プラズマディスプレイテレビジョンシステム、410…テレビチューナー。



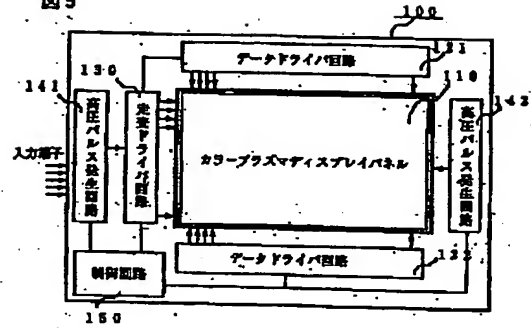
【図1】

図1



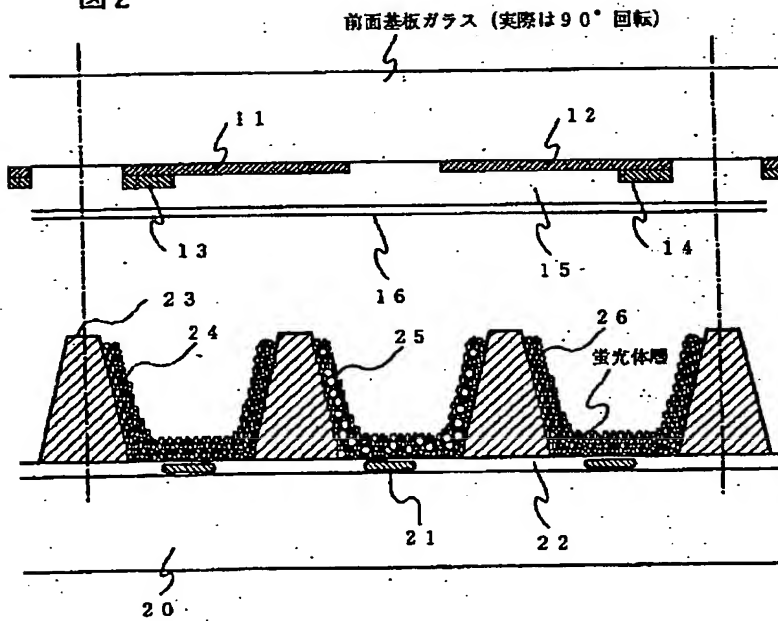
【図5】

図5

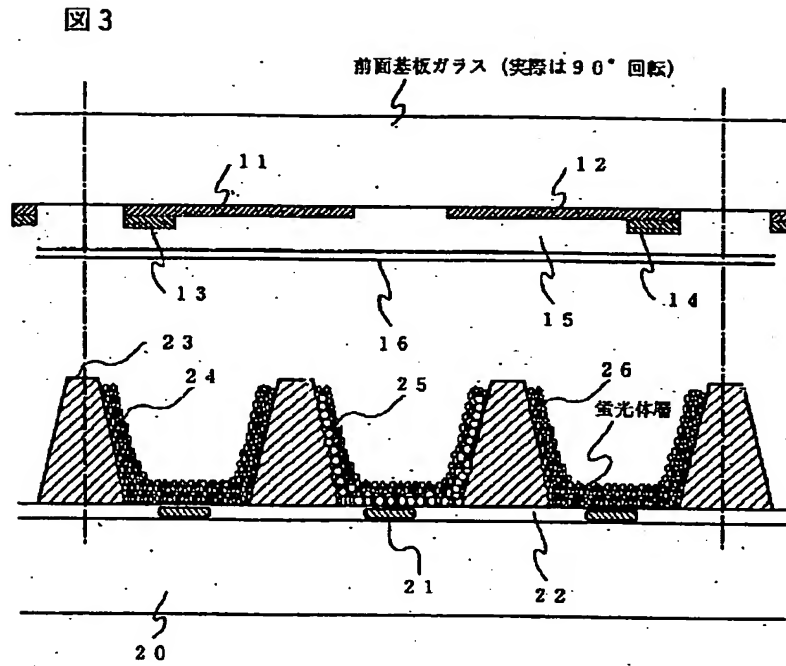


【図2】

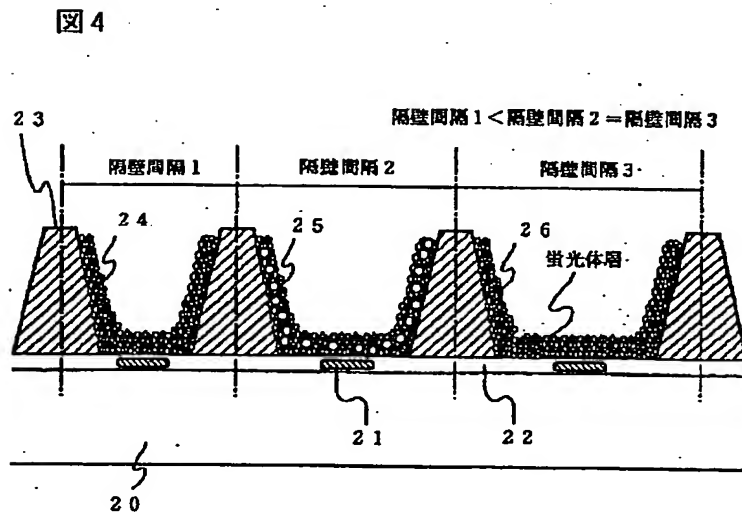
図2



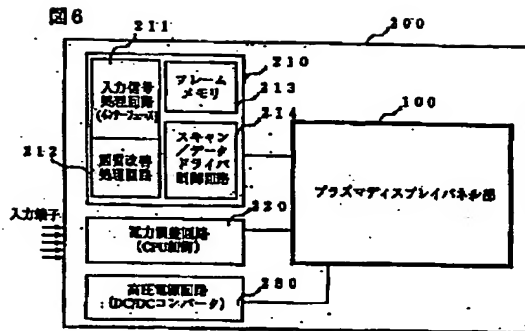
【図3】



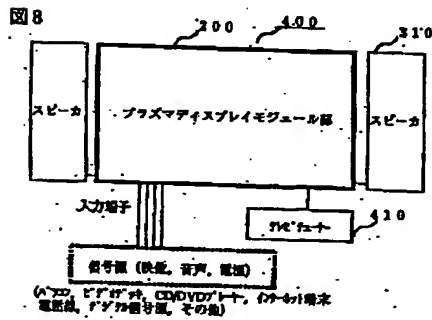
【図4】



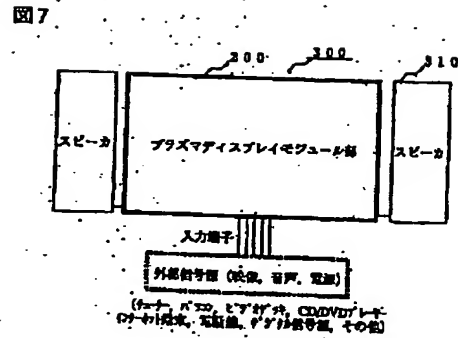
【図6】



【図8】



【図7】



【図9】

